

# 概要調査以降の対応、 新知見への対応について

2024年5月2日  
原子力発電環境整備機構



# 概要調査以降の対応

# 「文献調査段階の評価の考え方」：既往の文献・データでは十分な評価が行えない場合

「文献調査段階の評価の考え方」Ⅱ 最終処分法で定められた要件の具体化  
2. 最終処分法で定められた要件の具体化 2.7 既往の文献・データでは十分な評価が行えない場合  
(第1回資料5、第2回資料7 p.5) より

- 文献調査で十分な評価が行えない場合、**仮に概要調査以降の調査を実施するとした際、取得が望ましいと考えられる情報等を整理**しておく。
- **地層の著しい変動**に関しては、仮に概要調査を実施するとした場合の**留意点**については、これまでに整備されている現地調査まで含めた調査・評価の方法のうち、既往の文献・データで確認できなかったもの等を参照する。
- また、**第四紀の未固結堆積物**に関しては、不足していた情報は、最終処分法により概要調査段階において実施することが定められている、「岩石の性状」等の現地調査と「坑道の掘削に支障がないこと」の確認により解決できると考えられ、これが、仮に概要調査を実施するとした場合の調査の方向性となる。
- **鉱物資源**に関しては、2.6.3（注1）に示すように、個別の鉱山ごとの記録は公表されているものが多いとは言えない。そのため、仮に概要調査を実施するとした場合、まず、このような公表されていない個別の鉱山ごとの記録の調査について検討することが考えられる。

注1) 2.6「避ける」基準への該当性の確認の仕方について

2.6.3 鉱物資源

個別の鉱山ごとの記録により確認することを基本とするが、このような記録が公表されているものが多いとは言えないことに留意する。

報告書本文 4.文献調査の項目、手法及び結果 4.2調査の結果

各説明書 第4章：評価に必要な知見の整理、第5章：基準に照らした評価、第6章 評価のまとめ 6.2概要調査以降の調査を実施する場合 など

## ● 十分な評価が行えなかった点の抽出・整理

- それぞれの項目においては、断層（「地震」および「活断層」）、火山（「噴火」）、地形場（「隆起・侵食」）、地層（「第四紀の」未固結堆積物）、鉱床（「鉱物資源」）などの**個別の対象ごと**に、基準に照らして評価している。
- その結果、「**基準に該当すること**」あるいは「**基準に該当しないこと**」が「**明らか又は可能性が高い**」とはいえない場合、その個別の対象は「**十分な評価が行えなかった**」こととなる。

## ● 概要調査以降の調査を実施するとした場合において取得が望ましいと考えられる情報等の整理

- 個別の対象ごとに、文献・データから抽出した情報を用いて、基準に照らして評価している。
- 「十分な評価が行えなかった」場合、**評価に当たって不足している情報を整理している**。
- したがって、この**不足している情報**が、概要調査段階以降の調査を実施する場合の、**取得が望ましいと考えられる情報**となる。

報告書本文 5.文献調査対象地区の評価及びその理由  
5.1 評価のまとめ 5.2概要調査地区の候補

## ● 十分な評価が行えなかった点のうち、留意すべき主な事項の抽出、整理

- 避ける場所に関する**基準に該当する可能性の観点から概要調査以降の調査を実施する場合に留意すべきと考えられる事項**の主な例を、文献調査の結果である「概要調査地区の候補」に併せて示している。

説明書「地質環境特性」第7章地下施設設置場所として適切ではない場所の回避・より好ましい場所の選択 7.2概要調査以降の調査を実施する場合 など

報告書本文 4.文献調査の項目、手法及び結果 4.2.3その他の項目の評価および検討

## ● 技術的観点からの検討のうち地質環境特性についても、十分な評価が行えなかった点のうち、留意すべき事項を抽出、整理している。

# 委員御指摘概要：第1回地層処分技術WG（2024年2月13日）

「文献調査報告書（案）で整理する概要調査等での留意事項の考え方」（第2回会合資料6） p.1

## 議事概要より抜粋

- 膨大な情報を精査した結果として、**概要調査として対象となる領域が科学的特性マップの判断と違いが無い**ように思う。文献調査を実施しても詳細化が出来なかったのであれば、**詳細化出来ない理由や概要調査で明らかにすべき内容**を明示する必要があるのでは。
- 概要調査を実施するとした場合において取得が望ましいと考えられる情報等の整理が現状不十分ではないか。次の調査段階で本当に情報が取得できるのかといった目安や、取得する情報で評価が出来るのかまで示してもらわなければ、**次の段階に進めるか判断ができない**と思う。その判断が出来ないのであれば、次の段階に進めるべきではないのではないか。より明確に判断が出来る候補地が出てくるまで待つということも将来的には必要になるのでは。
- 仮に概要調査に進むとしたら、どのようなデータが取れるという期待があるのか、データ取得方法についてどのように考えているのか、NUMO としての想定を次回以降に示してほしい。
- 文献調査で十分なデータが無く評価を先送りしている部分をどのように処理していくか、NUMO としての考えを示すべきである。
- 第四紀の未固結堆積物に関して、概要調査でどの程度の解像度のデータ取得が評価に必要なのか、現時点で考えがあれば報告書に記載していただきたい。

# 委員御指摘概要：第2回地層処分技術WG（2024年3月29日）

## 議事概要より抜粋

### ＜地層処分に関する声明について＞

- 地層処分について、法律に基づくプロセスや地質環境の変化が少ない場所を探すといった**方針を丁寧に説明する必要**がある。
- 地質学の文献調査では、基本的に全ての情報が既存文献で出ていることはない。
- 技術的な懸念について、**概要調査に移行する際にどのような手法で分析するのか説明が必要**。
- 段階的な調査のプロセスを進める中で、情報を繰り返し確認し、場合によっては立ち止まる・リセットすることも含めて議論するという認識を共有することが重要。

### ＜文献調査報告書（案）で整理する概要調査等での留意事項の考え方について＞

- 文献調査から概要調査に進むためには、地層の著しい変動のおそれが少ないと判断できることが求められているが、NUMO の言う**取得が望ましい情報の整理だけでは不十分である。概要調査に進んだ場合に、将来の著しい変動の有無を判断出来るかを示しておく必要**がある。
- 各調査段階で、判断に足る**十分な情報が得られなかった場合の考え方を整理しておく必要**がある。
- 概要調査の段階で、岩石の強度など、地下施設の設計のために必要な情報も取れるのであれば、情報が取れるよう努力していただきたい。
- 地下深部の事象に関連する事項は、調査の段階が進んでもクリアにならない可能性がある。**分らないまま、曖昧なまま進んでよいのか**を検討してほしい。



- 概要調査以降の対応については以下のとおり、より明確に報告書（案）本文に記載し、②の内容を項目ごとの説明書に記載する。

- ① 文献調査によって十分な評価が行えなかった場所については、概要調査以降の詳細な調査・評価により、最終処分法に定められた要件（文献調査段階で求められている要件も含む）について確認し、要件を満足しない場所は除外する。
- ② このために必要となる取得が望ましいと考えられる情報に加えて、調査・評価方法や可能な範囲での評価の見通しなどを示しておく。

報告書本文 4.文献調査の項目、手法及び結果 4.1.3調査の手法  
5.文献調査対象地区の評価及びその理由 5.1 評価のまとめ など

各説明書 第5章：基準に照らした評価、  
第6章 評価のまとめ 6.2概要調査以降の調査を実施する場合 など

- 十分な評価が行えなかった事項のうち主なものを、概要調査以降に留意すべき事項として整理し、文献調査の結果である「概要調査地区の候補」に併せて示すとともに、技術的観点からの検討についても、別途整理している。

報告書本文 5.文献調査対象地区の評価及びその理由  
5.1 評価のまとめ 5.2概要調査地区の候補

説明書「地形、地質・地質構造」 第7章まとめ 7.2概要調査以降の調査を実施する場合

説明書「地質環境特性」 第7章地下施設設置場所として適切ではない場所の  
回避・より好ましい場所の選択 7.2概要調査以降の調査を実施する場合

# 調査・評価の方法の具体化イメージ

- 十分な評価が行えなかった点を概要調査以降にどのように調査・評価するかについて、**これまでに整備されている現地調査まで含めた調査・評価の方法**、また、**参照できる既往の事例**について、以下の様に整理している。

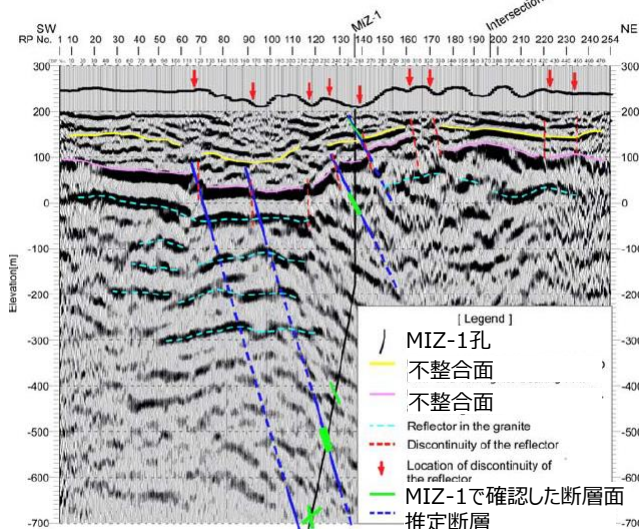
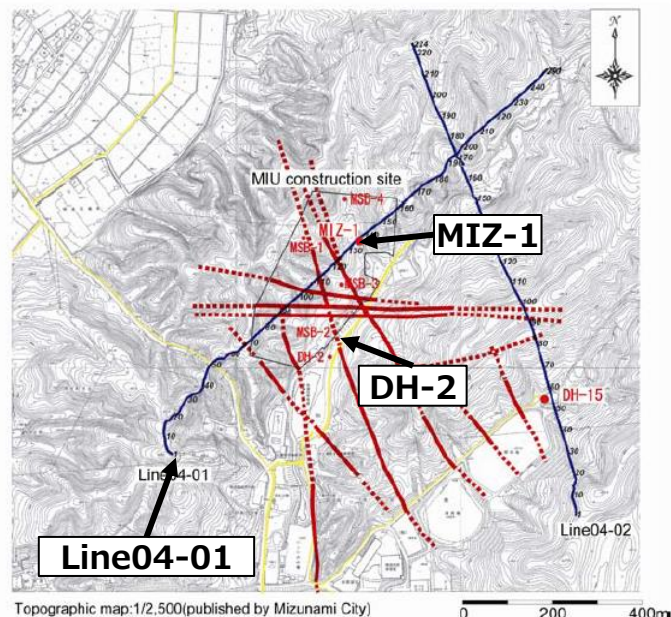
| 文献調査の項目               | 十分な評価が行えなかった点                   | これまでに整備されている調査・評価の方法の主な例   |   | 既往の事例、参照情報  |
|-----------------------|---------------------------------|--|---|---|
|                       |                                 | 全般   | 項目ごと  |   |
| 断層等                   | ・後期更新世以降の活動、<br>・300m以深における分布など | ・第二種廃棄物埋設の廃棄物埋設地に関する審査ガイド（原子力規制委員会，2021）<br>・概要調査の調査評価項目に関する技術資料－長期変動と地質環境の科学的知見と調査の進め方－（産業技術総合研究所深部地質環境研究センター，2007） | ・敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド（原子力規制委員会，2013）<br>・「活断層の長期評価手法」報告書（暫定版）（地震調査研究推進本部，2010） | ・白炭断層<br>・「黒松内」基礎試錐調査結果   |
| マグマの貫入と噴出             | ・地殻～マントル最上部におけるメルトの存在など         | ・概要調査の調査評価項目に関する技術資料－立地要件への適合性とその根拠となる調査結果の妥当性－（産業技術総合研究所深部地質環境研究センター，2012）  | ・原子力発電所の火山影響評価ガイド（原子力規制委員会，2013）<br>・Umeda（2009）（注1）                                  | ・ニセコ・雷電火山群<br>・飯豊山地   |
| 侵食                    | ・河川中～上流部の下刻量など                  |  |   | ・内陸部の評価事例   |
| 第四紀の未固結堆積物、技術的観点からの検討 | ・300m以深岩盤の力学特性、水理特性など           |  | ・トンネル標準示方書[山岳工法編]・同解説（土木学会，2016）  | ・瑞浪超深地層研究所、幌延深地層研究センター<br>・一般の大深度のトンネル建設事例<br>・技術的観点からの検討で取りまとめた地質図など、周辺同種岩盤の特性 |

（注1） An Integrated Approach for Detecting Latent Magmatic Activity beneath Non-volcanic Regions: An Example from the Crystalline Iide Mountains, Northeast Japan, Stability and Buffering Capacity of the Geosphere for Long-term Isolation of Radioactive Waste: Application to Crystalline Rock, OECD/NEA, NEA No. 6362.



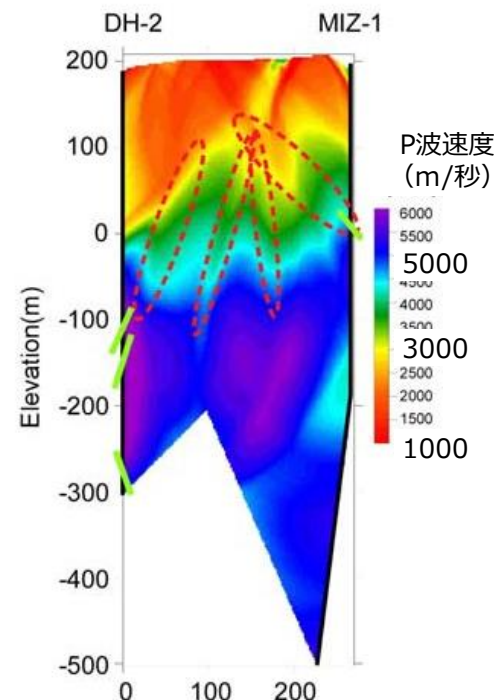
# (参考) 瑞浪超深地層研究所の例

- 空中からの調査、地表からの調査、ボーリング調査を組み合わせ、地下の構造、特性を把握している。



## 調査位置図

下図の反射法地震探査測線、孔間トモグラフィ探査のボーリング孔 (DH-2, MIZ-1) を示す。この他に実施された探査の測線、ボーリング調査孔も記載している。赤線は断層。



(a) Traveltime tomography

孔間トモグラフィ結果

反射法地震探査結果  
(Line04-01)



# 新知見への対応

## **第1回地層処分技術WG（2024年2月13日）議事概要より抜粋**

- 令和6年能登半島地震に関する知見の収集や、地下流体の研究・評価に関する NUMO の今後の取組を伺いたい。

## **第2回地層処分技術WG（2024年3月29日）議事概要より抜粋**

- 国として、必要に応じて最新知見を反映するとのことだが、どの段階で反映することを考えているのか。
- 温泉の成分等を調べることで深部流体が把握できるという研究もあり、そういう観点から、深部流体の影響を受ける場所は事前に避けることが出来るのではと考えている。
- 地下深部の事象に関連する事項は、調査の段階が進んでもクリアにならない可能性がある。分からないまま、曖昧なまま進んでよいのかを検討してほしい。

# 新知見への対応の考え方

## ● 基本的な考え方

- 学術論文や学会等で進められる議論・検討状況の情報収集に努めるなど、知見をよく確認し、それを地層処分の観点から、段階的調査でどう扱うかを考える。

能登半島で指摘されている深部流体と地震・断層活動との関係などについては、今後の研究でさらに理解が進むものと考えられる。

## ● 地層処分の観点から段階的調査でどう扱うか

- 地層処分に対して好ましい地質環境（閉じ込め機能、隔離機能）、それに与える著しい影響、建設可能性などのどの部分に影響を与えるのかを確認する。
- 選定段階、項目、基準、確認の仕方のどのレベルに影響を与えるかを確認する。
- 上記を踏まえて、最終処分法の要件を満足しない場合は段階的処分地選定終了までに除外するようにする。
- その上で残された不確実性を保守的にとらえた上で、必要とされるバリア機能に対する影響を検討し、地層処分システム全体としての安全性を示す。

能登半島地震においては、深部流体が地震、断層活動を引き起こした要因との指摘がある。この場合、地層処分の観点からは著しい影響を与える断層活動（項目）の要因としてとらえることが考えられ、避けるべき断層など（基準）の活動性評価など（確認の仕方）で考慮することが考えられる。

- 既存の基準で判断できる新知見は、判明した時点で基準（前調査段階の基準も含む）に照らして評価する。

新たに確認された活断層など